

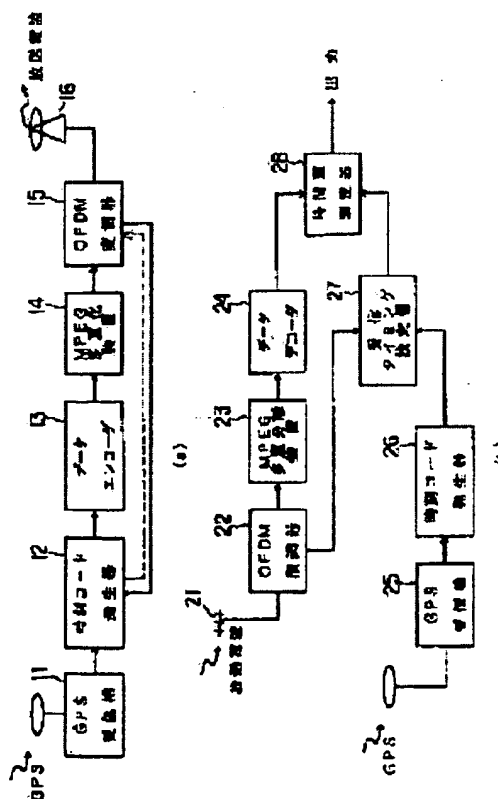
DELAY TIME MEASUREMENT DEVICE

Patent number: JP2000059325
Publication date: 2000-02-25
Inventor: TAKAHASHI YASUO; FUKUOKA NOBUSHIGE
Applicant: JISEDAI DIGITAL TELEVISION HOSO SYSTEM
 KENKYUSHO:KK;; TOSHIBA CORP
Classification:
 - international: H04H1/00; H04J11/00; H04L7/00
 - european:
Application number: JP19980227946 19980812
Priority number(s):

Report a data error here

Abstract of JP2000059325

PROBLEM TO BE SOLVED: To measure a pure transmission delay time accurately by excluding a processing delay in a transmission reception system in a digital broadcast system.
SOLUTION: A time code generator 12 of a transmitter side converts transmission timing information of a frame synchronizing signal into a time code based on a signal from a GPS receiver 11 and a data encoder 13 encodes the time code into a data packet of a transport stream and transmits the data packet multiplexed on a digital broadcast signal through an MPEG multiplexer 14 and an OFDM modulator 15. A data decoder 24 of a receiver side recovers the data packet resulting from the time code via an OFDM demodulator 22 and an MPEG multiplexer/demultiplexer 23 from the digital broadcast signal. A time difference measurement device 28 measures a time difference between the time code and a time code generated in a reception timing of the frame synchronizing signal by a time code generator 26 based on the signal from a GPS receiver 25 as a transmission delay time.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-59325
(P2000-59325A)

(43)公開日 平成12年2月25日 (2000. 2. 25)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 H 1/00		H 0 4 H 1/00	N
H 0 4 J 11/00		H 0 4 J 11/00	Z
H 0 4 L 7/00		H 0 4 L 7/00	Z
// G 0 1 S 5/14		G 0 1 S 5/14	

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-227946

(22)出願日 平成10年8月12日 (1998. 8. 12)

(71)出願人 395017298

株式会社次世代デジタルテレビジョン放送
システム研究所
東京都港区赤坂四丁目13番5号

(71)出願人 000003078

株式会社東芝
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 高橋 泰雄

東京都港区赤坂5丁目2番8号 株式会社
次世代デジタルテレビジョン放送システム
研究所内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

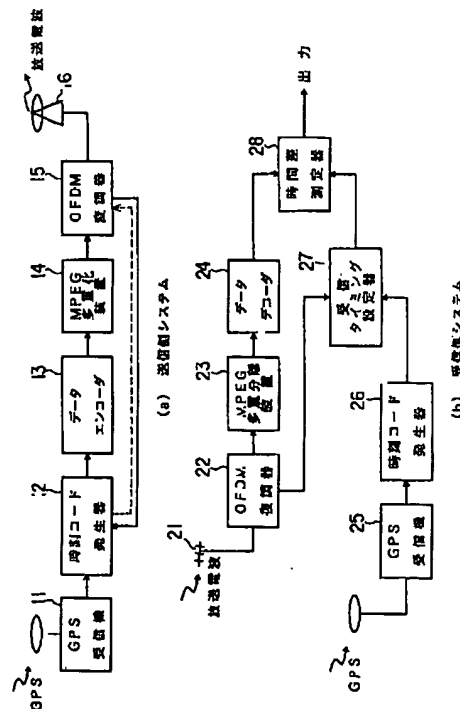
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 遅延時間測定装置

(57)【要約】

【課題】ディジタル放送システムにおける送受信システムの処理遅延を含まない純粋な伝送遅延時間を正確に測定する。

【解決手段】送信側ではフレーム同期信号の送信タイミング情報をGPS受信機11からの信号に基づいて時刻コード発生器12で発生される時刻コードに変換し、データエンコーダ13でトランスポートストリームのデータパケットとしてMPEG多重化装置14、OFDM変調器15を介してディジタル放送信号に乗せて伝送し、受信側ではディジタル放送信号からOFDM復調器22、MPEG多重分離装置23を介して時刻コードのデータパケットをデータデコーダ24で再生し、この時刻コードとGPS受信機25からの信号に基づき時刻コード発生器26でフレーム同期信号の受信タイミングで発生される時刻コードとの時間差を時間差測定器28で伝送遅延時間として測定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】デジタル放送システムにおける送受信システムの処理遅延を含まない送受信システム間の伝送遅延時間を測定する方法であって、送信側でデジタル放送信号中の所定の同期信号の送信タイミング情報を絶対時刻基準に基づいて発生された第1の時刻コードに変換してトランスポートストリームのデータパケット形式でデジタル放送信号に乗せて伝送し、受信側で送信側から伝送されてきたデジタル放送信号中の前記同期信号の受信タイミング情報を前記絶対時刻基準に基づいて発生された第2の時刻コードに変換し、該デジタル放送信号から再生された第1の時刻コードと該第2の時刻とを比較し、これら第1の時刻コードで与えられる時刻と第2の時刻コードで与えられる時刻との時間差から前記伝送遅延時間を測定することを特徴とするデジタル放送システムにおける伝送遅延時間測定方法。

【請求項2】前記絶対時刻基準をGPS衛星から送信される時刻信号に基づいて生成することを特徴とする請求項1記載のデジタル放送システムにおける伝送遅延時間測定方法。

【請求項3】デジタル放送信号中の所定の同期信号の送信タイミング情報を絶対時刻基準に基づいて発生される時刻コードに変換して出力する手段と、前記時刻コードをトランスポートストリームのデータパケット形式で送信信号に乗せるためにデータパケットに変換するデータ変換手段と、前記データ変換手段により得られた時刻コードのデータパケットを放送データのデータパケットと多重化する多重化手段と、前記多重化手段により多重化されたデータパケットを直交周波数分割多重変調する変調手段と、前記変調手段により変調された信号をデジタル放送信号として送信する送信手段とを具備することを特徴とするデジタル放送装置。

【請求項4】前記絶対時刻基準をGPS衛星から送信される時刻信号に基づいて生成することを特徴とする請求項3記載のデジタル放送装置。

【請求項5】デジタル放送信号を受信する受信手段と、前記受信手段により受信されたデジタル放送信号を直交周波数分割多重復調する復調手段と、前記復調手段により復調された信号から時刻コードのデータパケットと送信データのデータパケットとを分離する分離手段と、前記分離手段により分離された時刻コードのデータパケットから前記デジタル放送信号中の所定の同期信号の送信タイミングを示す第1の時刻コードを再生する再生手段と、

前記デジタル放送信号中の前記同期信号の受信タイミング情報を絶対時刻基準に基づいて発生された第2の時刻コードに変換して出力する手段と、

前記第1および第2の時刻コードを比較し、これら第1の時刻コードで与えられる時刻と第2の時刻コードで与えられる時刻との時間差から前記伝送遅延時間を測定する測定手段とを具備することを特徴とするデジタル放送システムにおける伝送遅延時間測定装置。

【請求項6】前記絶対時刻基準をGPS衛星から送信される時刻信号に基づいて生成することを特徴とする請求項5記載のデジタル放送システムにおける伝送遅延時間測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、SFN（単一周波数ネットワーク）を用いたデジタル放送システムにおいて複数の送信局からの送信タイミングを正確に知るために用いられる送受信システムの処理遅延を含まない伝送遅延時間を測定する伝送遅延時間測定方法とデジタル放送装置および伝送遅延時間測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、実用化に向けて研究開発が進められている地上デジタル放送などのデジタルTV放送では、現行のアナログTV放送とは異なり、送信側システムでは映像、音声およびデータなどのプログラムを帯域圧縮、多重化およびOFDM（orthogonal frequency division multiplex：直交周波数分割多重）変調といった処理を経て送信する。受信側システムでは、送信側と逆の処理、つまりOFDM復調、多重分離および帯域伸長を行ってプログラムを再生する。

【0003】デジタル変調方式としてOFDM方式を採用すると、複数の送信局から同一周波数で放送を行うSFN（単一周波数ネットワーク）システムの構築が可能となる。SFNシステムでは、例えば図3に示されるようにスタジオから複数の送信所A、Bにプログラム回線を介してプログラムを送り、送信所A、Bから受信者に向けて同一周波数 f_1 でプログラムを送信する。この場合、受信者は複数の送信所A、Bからのプログラムを受信する際、送信所Aからのプログラムを受信するタイミングと送信所Bからのプログラムを受信するタイミングとの時間差が一定値以上、例えばOFDMで規定されるガードバンドに相当する時間以上になると、急激にプログラムの受信品質が劣化してしまう。

【0004】従って、各送信所からのプログラムの送信タイミングを適切に調整する必要があり、そのためには各送信所から受信者までの送受信システムの処理遅延（処理に伴う遅延時間）を含まない純粋な伝送遅延時間を知る必要がある。しかし、従来ではこのような伝送遅延時間を正確に測定する技術は見出だされていない。因みに、従来のアナログ放送では、各局の送信周波数（千

チャンネル)は互いに異なっており、受信者はいずれか一つのチャンネルのみを受信すればよいため、このような遅延時間の管理という概念そのものがなかった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、SF Nシステムを用いたデジタル放送においては、複数の局からのプログラムの送信タイミングを適切に調整するために、送受信システムの処理遅延を含まない純粋な伝送遅延時間を測定することが要求されるが、従来ではこのような伝送遅延時間の測定手法は見出だされていない。

【0006】本発明の目的は、デジタル放送システムにおける送受信システムの処理遅延を含まない純粋な伝送遅延時間を正確に測定することができる伝送遅延時間測定方法を提供することにある。

【0007】本発明の他の目的は、このような伝送遅延時間測定を行うための機能を付加したデジタル放送装置を提供することにある。

【0008】本発明のさらに別の目的は、このような伝送遅延時間測定を受信側で行うための伝送遅延時間測定装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明はデジタル放送システムにおける送受信システムの処理遅延を含まない送受信システム間の伝送遅延時間を測定するために、送信側でデジタル放送信号中の所定の同期信号の送信タイミング情報を絶対時刻基準に基づいて発生された第1の時刻コードに変換してトランスポートストリームのデータパケット形式でデジタル放送信号に乗せて伝送し、受信側で送信側から伝送されてきたデジタル放送信号中の同期信号の受信タイミング情報を絶対時刻基準に基づいて発生された第2の時刻コードに変換し、デジタル放送信号から再生された第1の時刻コードと第2の時刻とを比較し、これら第1の時刻コードで与えられる時刻と第2の時刻コードで与えられる時刻との時間差から伝送遅延時間を測定することを特徴とする。

【0010】また、本発明に係るデジタル放送装置は、デジタル放送信号中の所定の同期信号の送信タイミング情報を絶対時刻基準に基づいて発生される時刻コードに変換して出力する手段と、この時刻コードをトランスポートストリームのデータパケット形式で送信信号に乗せるためにデータパケットに変換するデータ変換手段と、このデータ変換手段により得られた時刻コードのデータパケットを放送データのデータパケットと多重化する多重化手段と、この多重化手段により多重化されたデータパケットを直交周波数分割多重変調する変調手段と、この変調手段により変調された信号をデジタル放送信号として送信する送信手段とを具備することを特徴とする。

【0011】さらに、本発明に係るデジタル放送における伝送遅延時間測定装置は、デジタル放送信号を受信する受信手段と、この受信手段により受信されたデジタル放送信号を直交周波数分割多重復調する復調手段と、この復調手段により復調された信号から時刻コードのデータパケットと送信データのデータパケットとを分離する分離手段と、この分離手段により分離された時刻コードのデータパケットからデジタル放送信号中の所定の同期信号の送信タイミングを示す第1の時刻コードを再生する再生手段と、デジタル放送信号中の同期信号の受信タイミング情報を絶対時刻基準に基づいて発生された第2の時刻コードに変換して出力する手段と、第1および第2の時刻コードを比較し、第1の時刻コードで与えられる時刻と第2の時刻コードで与えられる時刻との時間差から伝送遅延時間を測定する測定手段とを具備することを特徴とする。

【0012】このように本発明では、送信側から所定の同期信号、例えばフレーム同期信号の送信タイミングを示す送信タイミング情報を絶対時刻基準に基づいて発生された第1の時刻コードに変換して、この第1の時刻コードのデータをデジタル放送信号に乗せて伝送し、受信側では送信側から伝送されてきたデジタル放送信号中の同期信号の受信タイミング情報を絶対時刻基準に基づいて発生された第2の時刻コードに変換し、これら第1の時刻コードと第2の時刻コードとを比較して、これら第1および第2の時刻コードによりそれぞれ与えられる時刻の時間差から、送受信システムの処理遅延を含まない純粋な伝送遅延時間を容易に測定することができる。

【0013】また、絶対時刻基準をGPS衛星から送信される時刻信号に基づいて生成するようにすることによって、絶対時刻基準の情報を送受信システム間でやりとりする必要がなく、より簡便に伝送遅延時間の測定が可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る伝送遅延時間測定機能を有するデジタル放送システムであり、(a)は送信側システム(デジタル放送装置)、(b)は受信側システム(デジタル放送受信機および遅延時間測定装置)をそれぞれ示している。本実施形態では、送受信双方のシステムでGPS衛星からの時刻信号を絶対時刻基準として用い、これを基に送信側システムから受信側システムへの伝送遅延時間を測定する。

【0015】まず、図1(a)に示す送信側システムについて説明する。送信側システムにおいて、GPS受信機11はGPS衛星から送信される信号を受信し、この受信信号に含まれる時刻信号を出力する。時刻コード発生器12は、この時刻信号を入力して後述するOFDM

(orthogonal frequency division multiplex: 直交周波数分割多重) 変調器15からフレーム同期信号の送信タイミング情報が与えられ時点の時刻コードを発生する。この時刻コードは、データエンコーダ13によってMPEG2 (Moving Picture Experts Group Phase 2) 規格で規定されたトランスポートストリームに対応したデータパケットに変換された後、MPEG多重化装置14に入力され、MPEG2方式で圧縮された映像データや音声データなどの放送データのデータパケットと多重化される。この場合、時刻コードのパケットのヘッダ部には、そのパケットが時刻コードのデータであることを示す識別子が付加される。

【0016】MPEG多重化装置14によって多重化されたデータは、OFDM変調器15で変調され、さらに図示しない送信増幅器によって増幅された後、送信アンテナ16によりデジタル放送信号の放送電波として送信される。このようにして、遅延時間測定のための時刻コードがデジタル放送信号に含まれる形で送信される。

【0017】ここで、OFDM変調器15はMPEG多重化装置14からの多重化されたデータをフレーミングしてフレーム同期信号を付加して出力する。OFDM変調器15からは、このフレーム同期信号の送信タイミングを表す送信タイミング情報が前述の時刻コード発生器12に送られる。時刻コード発生器12は、このフレーム同期信号の送信タイミングでGPS受信機11からの時刻信号を読み取って、時刻コードを発生する。

【0018】次に、図1(b)に示す受信側システムについて説明する。受信側システムにおいては、受信アンテナ21で放送電波が受信され、その受信信号が図示しない前置増幅器で増幅された後、OFDM復調器22に入力される。このOFDM復調器22により送信側システムのOFDM変調器15と逆の処理で復調が行われた後、MPEG多重分離装置23において時刻コードのデータパケットと、映像データや音声データなどの放送データのデータパケットが分離される。この場合、放送データのデータパケットは、MPEG2方式に従って伸長される。

【0019】OFDM復調器22では、さらにフレーム同期信号を復調するとき、そのフレーム同期信号の受信時点で受信タイミング情報を出力する。この受信タイミング情報は、受信タイミング設定器27の一方の入力に与えられる。

【0020】一方、MPEG多重分離装置23により分離された時刻コードのデータパケットは、データデコーダ24により復号され、時刻コードが再生される。この再生された時刻コードは、時間差測定器28の一方の入力に与えられる。

【0021】さらに、この受信側システムには、図1(a)に示した送信側システムと同様にGPS受信機2

5が設けられており、このGPS受信機25はGPS衛星から送信された信号を受信し、この受信信号に含まれる時刻信号を出力する。時刻コード発生器26は、この時刻信号を受けて時刻コードを発生する。この時刻コードは、受信タイミング設定器27の他方の入力に与えられる。

【0022】受信タイミング設定器27は、OFDM復調器22からの受信タイミング情報が入力された時点での時刻コード発生器26から発生される時刻コードを出力する。この受信タイミング設定器27から出力される時刻コードは、時間差測定器28の他方の入力に与えられる。

【0023】時間差測定器28では、データデコーダ25により復号再生された時刻コードと、時刻コード発生器26から受信タイミング設定器27を介して送られてきた時刻コードとを比較して、これらの時刻コードでそれぞれ与えられる時刻の差に相当する時間差を測定し、この時間差を伝送遅延時間の情報として出力する。この場合、データデコーダ24は時刻コードのデータが挿入されたデータパケットの受信タイミング情報を時間差測定器28に送り、時間差測定器28はこの受信タイミング情報により与えられるタイミングで、時刻コードの比較を行う。

【0024】このようにして時間差測定器28で測定される伝送遅延時間は、送信側システムからのフレーム同期信号の送信タイミングと受信側システムでのフレーム同期信号の受信タイミングとの差に相当する時間であり、送信側システムと受信側システムの処理遅延を含まない送受信システム間の純粋な伝送遅延時間となる。

【0025】さらに具体的に説明すると、まず送信側システムではMPEG多重化装置14による放送データの圧縮、時刻コードのデータパケットと放送データのデータパケットとの多重化、多重化されたデータのOFDM変調器15での変調、および送信アンテナ16からのデジタル放送信号の送信という一連の処理による遅延が存在する。一方、受信側システムでは受信アンテナ21によるデジタル放送信号の受信、OFDM復調器22での復調、およびMPEG多重分離装置23での時刻コードのデータパケットと放送データのデータパケットとの分離、放送データのデータパケットの伸長という一連の処理による遅延が存在する。

【0026】本実施形態によると、これら送信側システムおよび受信側システムの処理遅延を含まない伝送遅延時間、つまり送受信システム間の純粋な伝送遅延時間を時間差測定器27で測定される時間差として求めることができる。

【0027】すなわち、送信側システムにおいて時刻コード発生器12で発生される時刻コードは、フレーム同期信号の送信タイミングを正確に表しており、これがデータエンコーダ13、MPEG多重化装置14、OFD

M変調器15および送信アンテナ16を介して送信され、受信側システムで受信アンテナ21、OFDM復調器22、MPEG多重分離装置23およびデータデコーダ24を経て時間差測定器28の一方の入力に与えられる。一方、受信側システムにおいて受信タイミング設定器27から出力される時刻データは、フレーム同期信号の受信タイミングを正確に表しており、これが時間差測定器28の他方の入力に与えられる。

【0028】このとき時間差測定器28で測定される時間差は、フレーム同期信号の送信タイミングと受信タイミングとのタイミング差であり、これらのタイミングは明らかに送信側システムや受信側システムの処理遅延の影響を受けないため、これらの処理遅延時間を含まない送受信システム間の純粋な伝送遅延時間となる。

【0029】ここで、送信側システムからの時刻コードはトランスポートストリームのデータパケットとしてして送られるため、この時刻コードの送信タイミングそのものを正確に規定する必要はない。また、デジタル放送信号の一部として時刻コードのデータパケットを伝送するため、伝送遅延時間測定のために送信側システムの伝送フォーマットを変更する必要もない。

【0030】さらに、送信側システムとしては、通常のデジタル放送装置にGPS受信機11、時刻コード発生器12およびデータデコーダ13を付加し、受信側システムとしても、通常のデジタル放送受信機にデータデコーダ24、GPS受信機25、時刻コード発生器26、受信タイミング設定器27、および時間差測定器28を付加するだけでよく、既存のシステムの多くの部分を利用して、所期の目的である伝送遅延時間の測定が可能となる。

【0031】図2に、本実施形態における受信側システムの具体的な構成例を示す。デジタル放送受信機31は、図1(b)に示した受信側システムにおけるOFDM復調器22およびMPEG多重分離装置23を内蔵している。一方、伝送遅延時間測定装置32は、受信側システムにおける時刻コードを再生するデータデコーダ24、GPS受信機25、時刻コード発生器26、受信タイミング設定器27、および時間差測定器28を内蔵しており、好ましくはポータブルタイプとして構成される。

【0032】伝送遅延時間測定装置32は、二つのケーブル33a、33bによりデジタル放送受信機31と接続されており、ケーブル33aを介してデジタル放送受信機31の内部のMPEG多重分離装置23から、分離された時刻コードのデータパケットを受け取り、さらにケーブル33bを介してOFDM復調器22からのフレーム同期信号の受信タイミング情報を受け取ることにより、前述のようにして伝送遅延時間を測定する。この伝送遅延時間測定装置32には表示部34が設けられており、この表示部34で測定された伝送遅延時間が表

示される。

【0033】なお、上記実施形態では送信側システムと受信側システムとの間でOFDM伝送を行ったが、例えば送信側システムのMPEG多重化装置14の出力を電話回線などの伝送回線を介して受信側システムのMPEG多重分離装置23の入力に伝送するようにしてもよい。

【0034】また、上記実施形態では送信側システムにおいてOFDM変調器15からフレーム同期信号の送信タイミング情報を時刻コード発生器12に供給するようにしたが、逆に、図1に破線で示すように時刻コード発生器12からOFDM変調器15にフレーム同期信号を送信すべきタイミングを示す送信タイミング情報を供給し、このタイミング情報で与えられるタイミングでOFDM変調器15がMPEG多重化装置14からの多重化されたデータフレーミングを行うと共に、このデータにフレーム同期信号を付加するようにしてもよい。その他、本発明はその趣旨に反しない範囲で種々変更して実施することが可能である。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、送信側から同期信号の送信タイミング情報を絶対時刻基準に基づいて発生された第1の時刻コードに変換して、この第1の時刻コードのデータをデジタル放送信号に乗せて伝送し、受信側では送信側から伝送されてきたデジタル放送信号中の同期信号の受信タイミング情報を絶対時刻基準に基づいて発生された第2の時刻コードに変換し、これら第1の時刻コードと第2の時刻コードとを比較して、これら第1および第2の時刻コードによりそれぞれ与えられる時刻の時間差を求めることにより、送受信システムの処理遅延を含まない送受信システム間の純粋な伝送遅延時間を容易に測定することができる。

【0036】また、本発明では時刻コードのデータがトランスポートストリームのデータパケットとしてして伝送されるため、時刻コードの送信タイミングを正確に規定する必要がなく、デジタル放送信号の一部として時刻コードのデータパケットを伝送することから、伝送遅延時間測定のために送信側システムの伝送フォーマットを変更する必要もない。

【0037】さらに、本発明では絶対時刻基準をGPS衛星から送信される時刻信号に基づいて生成するようにすれば、絶対時刻基準の情報を送受信システム間でやりとりする必要がなく、より容易に伝送遅延時間の測定が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るデジタルTV放送の送信側システムおよび受信側システムの構成を示すブロック図

【図2】同実施形態に係るデジタル放送受信機および伝送遅延時間測定装置の概略構成を示す図

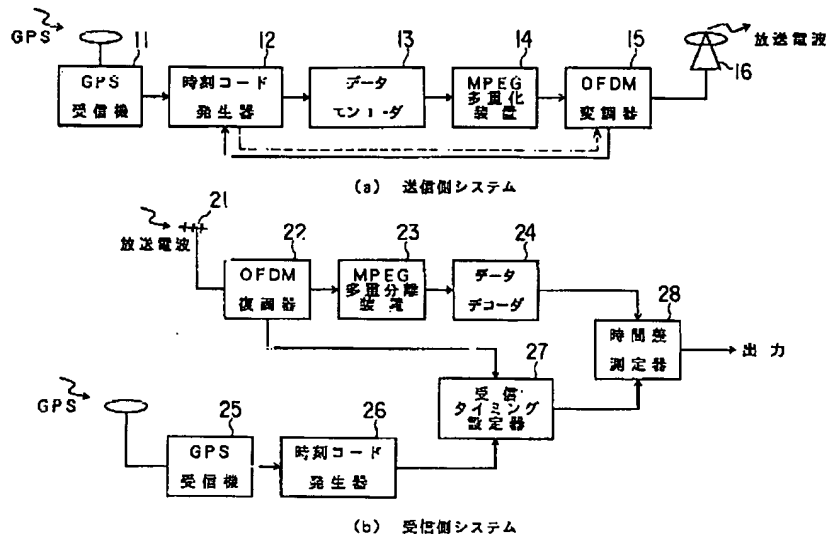
【図3】従来技術の問題点を説明するための図

【符号の説明】

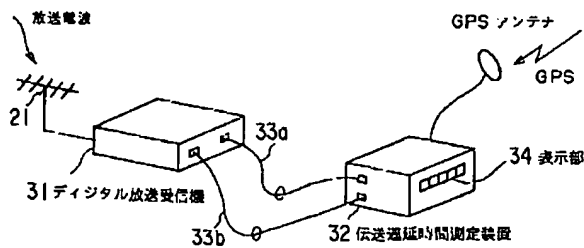
11…GPS受信機
12…時刻コード発生器
13…データエンコーダ
14…MPEG多重化装置
15…OFDM変調器
16…送信アンテナ
21…受信アンテナ
22…OFDM復調器

23…MPEG多重分離装置
24…データデコーダ
25…GPS受信機
26…時刻コード発生器
27…受信タイミング設定器
28…時間差測定器
31…デジタル放送受信機
32…伝送遅延時間測定装置
33a, 33b…ケーブル
34…表示部

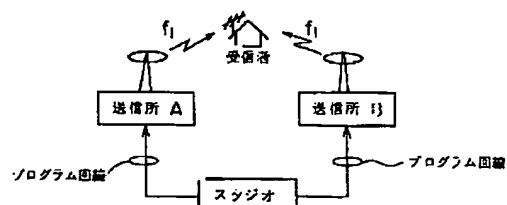
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 福岡 宣重
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
東芝本社事務所内